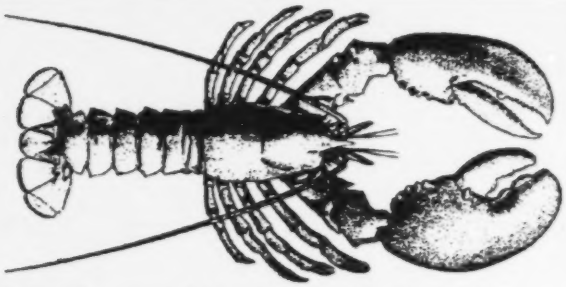
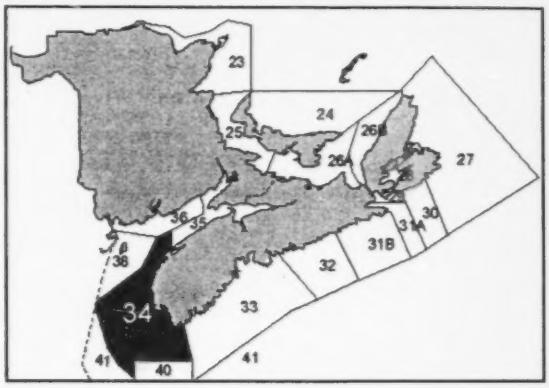
Fisheries and Oceans Pêches et Océans

Maritimes Region

DFO Science
Stock Status Report C3-62(1998)



Southwest Nova Scotia Lobster (LFA 34)



Background

A crustacean, the lobster has its skeleton on the outside of its body and to grow must shed the shell, a process called molting. Very young lobsters molt 3-4 times a year, increasing 50 % in weight and 15 % in length with each molt. In the waters of the Bay of Fundy, lobsters take 8 or perhaps more years to reach legal size at 81 mm carapace length (CL). At that size, they weigh 0.45 kg (1 lb.) and molt once a year. Larger lobsters molt less often, with a 1.4 kg (3 lb.) lobster molting every 3-4 years. The largest lobster ever reported was 20 kg (44 lb.), estimated to be 40-65 years old.

Off southwestern Nova Scotia, lobsters mature between 95 and 100 mm CL at an average weight of 0.7 kg (1.5 lb.). The mature female mates after molting in midsummer and the following summer produces eggs that attach to the underside of the tail. The eggs are carried for 10-12 months and hatch in July or August. The larvae spend 30-60 days feeding and growing near the surface before settling to the bottom and seeking shelter. For the first 2-3 years, lobsters remain in or near their shelter to avoid the small fish that feed on them. As they grow and have less chance of being eaten, they spend more time outside the shelter. At this point, they become more catchable in lobster traps.

Lobsters are found in coastal waters from southern Labrador to Maryland, with the major fisheries concentrated around the Gulf of St. Lawrence and the Gulf of Maine. Though lobsters are most common in coastal waters, they are also found in deeper, warm water areas of the Gulf of Maine and along the outer edge of the continental shelf from Sable Island to off North Carolina. Lobsters make seasonal migrations moving to shallower waters in summer and back to deeper waters in winter. Over most of the lobster's range, these movements amount to a few kilometres for most lobsters, however, in the offshore regions of the Scotian Shelf, the Gulf of Maine and off the coast of New England, lobsters can undertake long distance migrations of 10's to 100's of km. Tagging studies have also shown that at least some of these lobsters return to the same areas each year.

Recently, the Gulf of Maine lobster population has become viewed as a metapopulation, meaning that there are a number of sub-populations linked in various ways by movements of larvae and adults. The number and distribution of these subpopulations remains unknown.

Summary

- Landings remained high and stable since the 1990-91 season, however a higher percentage of the landings are occurring earlier in the season, which is consistent with an increase in effective fishing effort.
- Landings may have remained high, in part, due to increased fishing in the midshore areas. There is a lack of information on spatial distribution of catch and effort due to the nature of the statistical collection system which only includes port of landing.
- Catch rates and size distributions in the nearshore fishery appear to be unchanged over the past decade.
- Exploitation rates are high and appear to be stable in the nearshore areas but over 70% of the landings are new recruits that have not spawned.
- Based on observation of the numbers of sublegal sized lobsters in traps, the recruitment since the late 1980s appears to be continually high.

- Size frequencies in midshore areas like German Bank, indicate a decline in proportion of mature females and exploitation rates appear to be as high as in the nearshore.

- Since the advent of the midshore fishery in the late 1970s, the number of eggs per recruit has declined by 2 to 8-fold for the entire LFA 34.

- Results of the egg-per-recruit analysis confirms that the stock is recruitment overfished and increased egg production would help reduce the risk of recruitment failure.

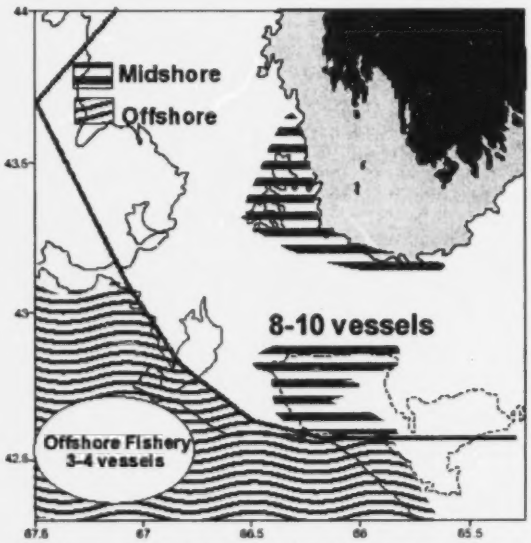
The Fishery

The present **management** regime is based on limited entry and effort controls:

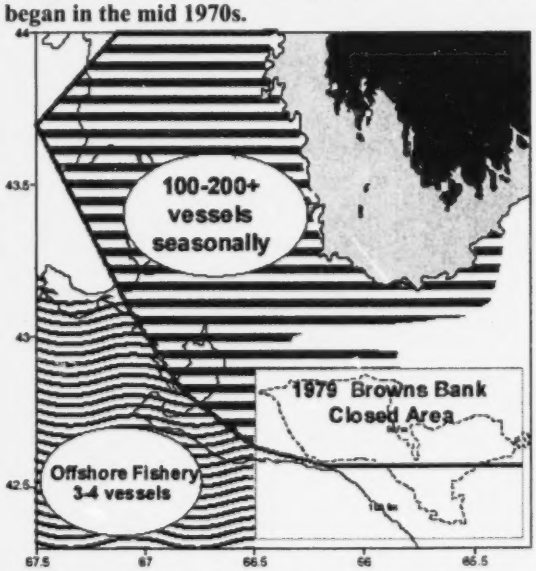
Season: last Monday in November- May 31
Minimum Size: 81 mm CL
Trap Limit: 375 1st day of season - March 31
400 April 1 - May 31st
No. Licenses: Class A(Full-time) 968
Class B (Part-time) 5
Partnerships 2

LFA 34 in southwestern Nova Scotia is one of the most productive lobster fishing areas in the world. It runs from Digby Neck to Barrington Bay with a total area of 21,000 sq. km. It is a diverse region, with fishing taking place in shallow near-shore areas extending to deep water areas just inside the offshore lobster line 92 km (50 nautical miles) from shore. The 977 licenses have in recent years had seasonal landings exceeding 10,000 t; over 25% of Canada's lobster landings.

Prior to the mid 1970s **lobster fishing grounds** were mainly limited to depths less than 30 fathoms. Inshore vessels began exploring further from shore and by the mid 1970s were fishing Browns Bank and German Bank. This deeper water fishery was referred to as the midshore fishery. This fishery has continued to expand with some fishermen fishing the Midshore all season and others fishing it for only part of the season, moving nearshore when catch rates are higher there. The midshore fishing effort has continued to expand and accounted for approximately 10% of the landings in 1992-93 (Duggan and Pezzack 1995) and may now represent over 25%.



Midshore and offshore fishing distribution when it began in the mid 1970s.



Midshore fishing areas based on information from fishermen, fisheries officer and surveillance overflights in 1996-97.

The midshore is an area of concern because it represents an expansion of the fishery into a portion of the stock previously not fished. This unfished portion of the population may have served as a source of recruitment and acted as a buffer during periods of poor recruitment.

In November 1995, the Fisheries Resource Conservation Council (FRCC) presented a review of the **conservation** status of the Atlantic lobster fishery (FRCC, 1995). They concluded that the present fisheries were operating at high exploitation rates, harvesting primarily immature animals and did not allow for adequate egg production. A new framework of seven large conservation units (Lobster Production Areas, LPA's) was proposed, within which measures should be taken to increase egg production. A target of egg production per recruit (E/R) equivalent to 5% that of an unfished population was recommended. LFA 34 is a major component of the Gulf of Maine LPA, which includes LFA 34-38, and portions of LFA 41.

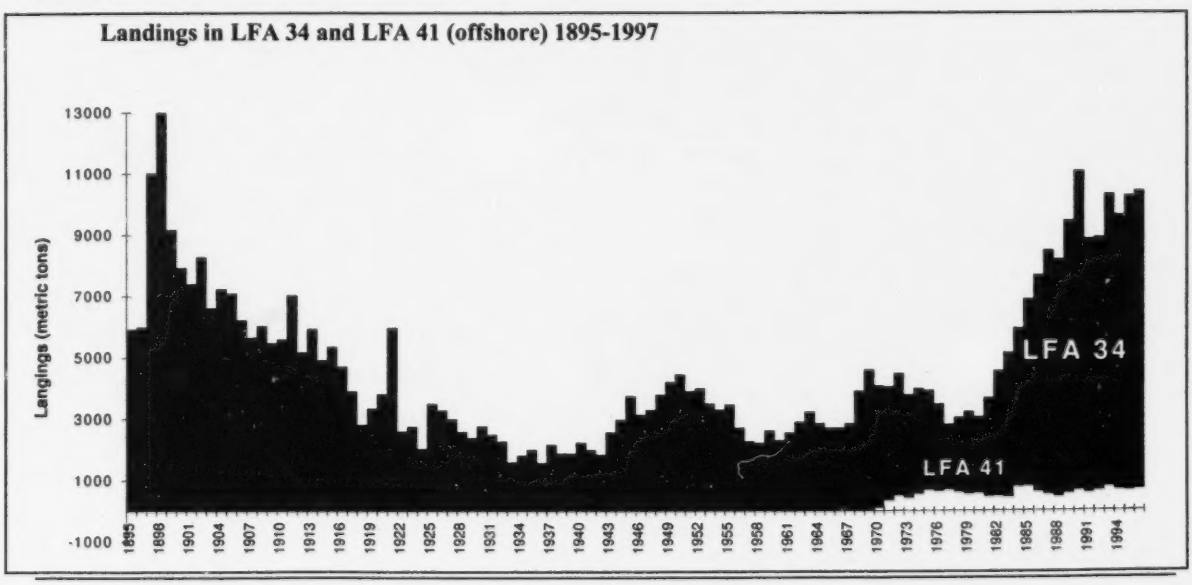
Despite general agreement by industry for the need to change there was no agreement on the FRCC target and as a result, doubling of E/R was selected. In December 1997, the Minister of Fisheries and Oceans issued a directive to Atlantic lobster fishers to implement new conservation measures, over a period of 4 years, which would achieve a doubling of egg production from current E/R levels.

Commercial lobster fishing began in the mid-1800s with **landings** exceeding 12,000t in the late 1890s. This was followed by a decline in landings, dropping to 1,700t by 1920. Concerns were raised as early as 1872 (Venning 1873) when a decline in the average size in the catch was first observed. Over the next 50 years numerous Government Commissions reviewed the

LFA 34 Lobster Landings (metric tons)

1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97*	10 yr. averages		
						61-70	71-80	81-90
8876	8919	10308	9646	10263	10415	3231	3575	7734

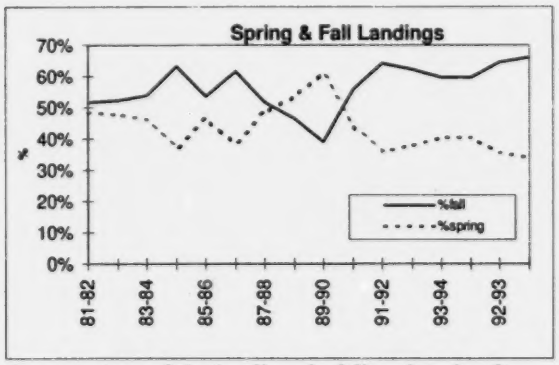
*preliminary



decline and recommended changes in regulations in an attempt to stop further decrease and protect the fishery (DeWolf 1974). The landings remained low (1500-2500 t) from the early 1920s until the mid-1940s. Landings rose in 1946 following the war and remained between 2200 and 4500 t until the 1980s. Landings increased throughout the 1980s as a result of an increase in effort and as part of a western Atlantic wide recruitment pulse which peaked at 11,000t during the 1990-91 season. This recruitment pulse was most likely environment driven.

Landings have since remained high in LFA 34 and the remainder of the Gulf of Maine (LFA 35-41, Maine, New Hampshire and Massachusetts). LFA 34 landings in 1996-97 were 10,415t the second highest this century, 2.8 times the average for the 1971-1980 period.

Although landings have remained high since the peak season in 1990-91, there has been an increasing proportion of the landings being taken in the first half of the season. This may indicate growing efficiency of fishermen and more effort in the fall.



A percentage of the landings in fall and spring for LFA 34

Recent landings are compared on a seasonal basis as this is more consistent with lobster life history and the fishery. Lobsters grow into the first molt-group of the fishable stock over summer and comprise most of the landed catch in the following fall and spring fisheries.

Landings are recorded by the port of landing with no actual information on fishing location. As a result, there is no reliable information on landings from the midshore. The lack of landings data by area fished is a dangerous situation as it makes a full assessment of the fishery impossible.

Resource Status

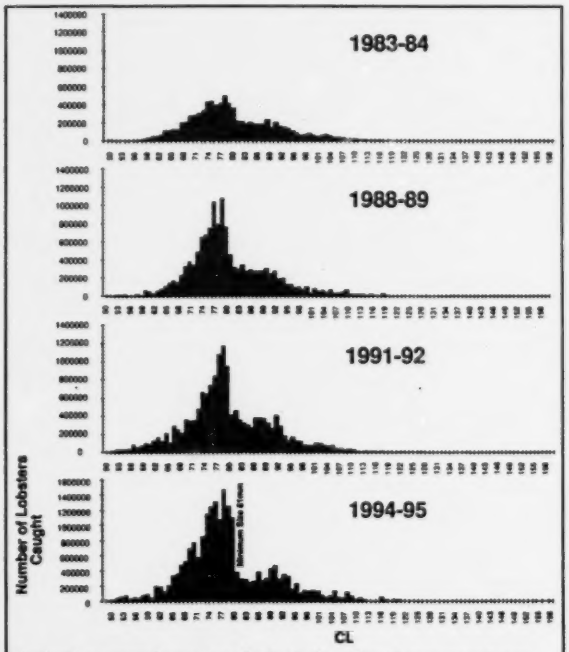
Resource status is evaluated by examining trends in landings, size frequencies of the commercial catch, exploitation rates and trends in catch rate (CPUE) from voluntary log book holders.

At-sea sampling has been conducted over a 20-year period at major ports in LFA 34. Samples are generally available from the second to third weeks of the season, and from the last two weeks of the season. The level of sampling has varied over time reaching a low level in the mid 1990s with only 3 ports sampled in the spring. Expanded sampling in the 1997-98 season was initiated to provide monthly sampling over the grounds within a corridor extending from Lobster Bay to the offshore line. Additional offshore samples were taken the adjacent areas in LFA 41. Fall and spring samples were also conducted at Port Maitland and South of Cape Sable Island.

Size frequencies in the catch vary along the coast, with depth or distance from shore and with season. Using length based assessment methods requires knowledge of the overall size structure but this cannot be obtained without knowledge of the spatial and temporal patterns in size structure and landings.

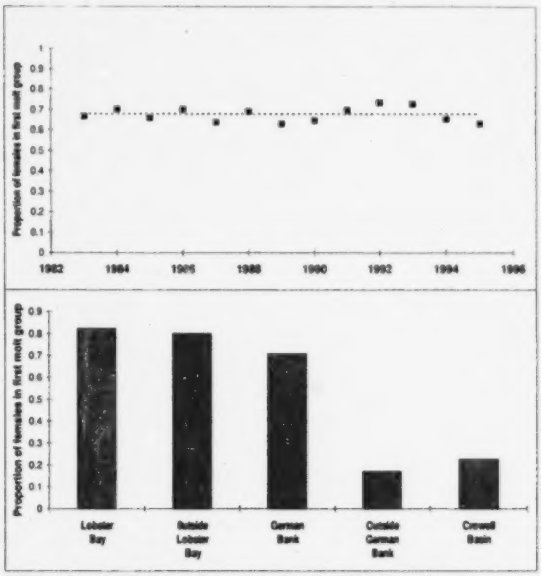
Pre 1997 sampling lack both the spatial and temporal components required and even the improved sampling in 1997-98 only covers a portion of the fishery. Science is presently unable to provide a complete picture of the changes in size distribution of lobsters for the entire LFA 34.

Size frequencies of nearshore landings during the 1980s indicate that a pulse in recruitment that fuelled the increased landings. The levels of pre-recruits increased throughout the 1980s even with the gradual introduction of escape vents, which allow sublegal lobsters to escape.



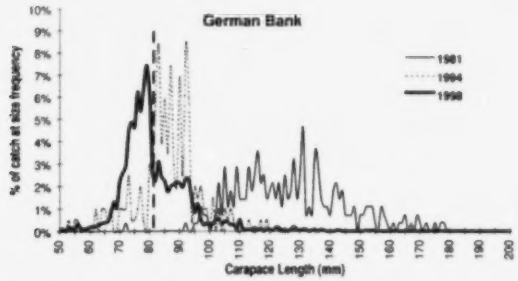
Relative numbers landed at size for the nearshore fishery of LFA 34

In the nearshore, between 1983-1995, a high but stable proportion (70%) of the catch was in the first molt group (81-92mm for females). The percentage in the first molt group is highest nearshore and lower in the midshore and offshore areas, though the proportion on German Bank is similar to nearshore levels.



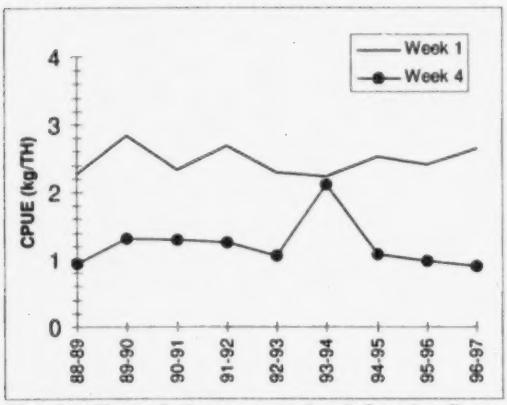
The proportion of females in the first molt group landed in LFA 34 (81-92mm); the proportion of females in the first molt group from 1997-98 sea samples from specific areas.

German Bank was one of the first midshore areas to be fished and is still an important fishing ground. Size data are limited from this area, but comparisons of a sample taken in 1981, with samples in 1991 and 1998 suggest a major shift in the size structure from a multi-cohort size frequency dominated by mature sizes to a recruit based fishery with 70% of the catch in the first molt group. The present exploitation rate on this portion of the stock is equal to or greater than that on the nearshore grounds. The loss of mature sizes has a significant affect on egg production and estimates of E/R. By contrast, the size frequency has been relatively stable on the various offshore grounds since the fishery began in 1972 (DFO 1997).

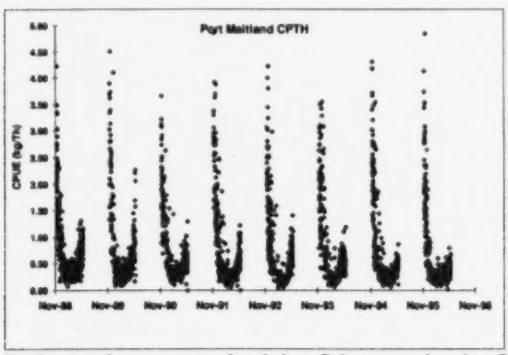


Changes in the size frequency (carapace length mm) of between 1981 - 1998 on German Bank

Catch rates (kg/trap haul) from voluntary logbook holders have not shown any consistent change over the past decade.

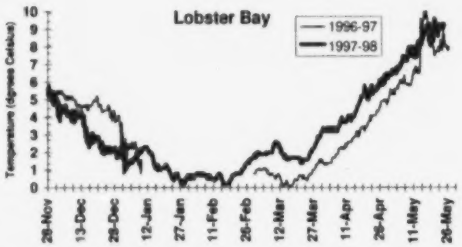


The landings (kg) per trap haul for the first and fourth week .



Daily catch per trap haul by fishermen in the Port Maitland Co-op

The pattern in catch and CPUE are similar in all parts of LFA 34. Landings and CPUE start high at the beginning of the season but drop sharply over the first 2-3 weeks as 30-50% of the total seasons catch is removed from the population during this time. Temperature is also dropping at this time so part of the decline in CPUE may be related to reduced catchability. Catch rates remain low during the winter months and increase again in the spring.



Ambient water temperatures from Lobster Bay

Length Cohort Analysis (LCA) was used to estimate **exploitation rate**. These were generally lower than were provided in earlier assessments (FRCC, 1995: range 60-80%). The current estimates range from between 50-64%.

The LCA was originally developed for groundfish but modified for use in the American lobster assessment (Cadrin and Estrella 1996). It uses size frequency and growth data inputs. LCA was also used in the 1996 LFA 34 assessment but improvements in growth information have resulted in lower estimates for the nearshore, while new size data have resulted in higher estimates for the midshore.

The lack of information of the distribution of catches within LFA makes it impossible to combine size data from the midshore and nearshore areas which is necessary to estimate an overall exploitation rate for LFA 34. As a result, separated estimates are given for the nearshore, German Bank portion of the midshore and the deep water portion of the midshore. The exploitation rate for the Scotian Shelf portion of LFA 41 (offshore) is also given.

Exploitation Rates

Area	Exploitation rate (%) estimates 1996	Exploitation rate (%) estimates 1998
Nearshore	70	55 (range 50-64)
Midshore German Bank	45	66
Midshore Outside German Bank	not available	30
Offshore Scotian Shelf (LFA 41)	20	20

Nearshore exploitation rates have remained relatively constant throughout the 1980-1990s in spite of increasing abundance and a shift of a portion of the fishing effort to the midshore region. In contrast, exploitation rates in the midshore have increased from near zero in the 1970s to levels similar to the nearshore on German Bank and to 30% in the deep water portion of the LFA.

Uncertainties

Both spatial (location) and temporal (time) information on **landings** are critical to assessing the stock. Distribution of landings and when they are caught is not known for this area making it difficult to follow changes in fishing patterns and to assess the overall exploitation rates. The relative proportion of landings from the midshore areas are unknown which makes it impossible to estimate overall exploitation rates.

Understanding the nature of the **stock structure** is important to correctly address the need for conservation in different areas and in predicting the benefits of any changes. The relationship between nearshore, midshore and offshore fishing is critical to management of these fisheries. It is still unclear what the relationship is between the different parts of the Gulf of Maine but the possibility exist that we are dealing with a metapopulation. In this metapopulation, numerous subpopulations may exist which to varying degrees are self contained but who exchange larvae and adult lobsters with adjacent stocks. The degree of exchange will vary spatially and possibly temporally. These subpopulations do not correspond to management or international boundaries.

The use of the LCA method in the current assessment introduces a new method to Canadian lobster assessment. Experience with this method is limited and many of the uncertainties surrounding this type of assessment are being worked through. Lower estimates of exploitation rate than previously used were found with this method. The model is dependent on accurate estimates of growth and size structure from at sea sampling. The present sea sampling program may be insufficient to detect changes in exploitation rates.

The LCA makes certain assumptions on stable recruitment and exploitation rate over time that may not be valid in all years or areas. The treatment of protected portions of the population, such as berried females, in this method also needs to be investigated. Inclusion of them may lower present estimates of exploitation rates slightly.

The **egg per recruit** analysis on present E/R levels and the benefits of various management scenarios are based on an improved E/R model, developed since the FRCC review (FRCC, 1995). Remaining uncertainties in applying the model include:

1. The lower exploitation rates from LCA. There is uncertainty in these new estimates, and risk associated with the fact that they may lead to greater projected benefits from some stock conservation measures. For this reason, additional runs of the model were completed using a higher exploitation rate.

2. Appropriate time scales within which the increase in the egg per recruit resulting from a specific conservation strategy can be measured. For example, measures such as the maximum size do not provide the full projected increase in E/R for up to 40 years after introduction.

Outlook

The landings have essentially remained high and stable since 1991, and there are no indications of immediate decline in recruitment on nearshore grounds. Landings, however, are occurring earlier in the season suggesting an increase in effective effort. The exploitation rates are high on these grounds, despite the movement of a portion of this fishing effort out into the midshore area. Continued high levels of fishing in the midshore have reduced the abundance of mature sizes on German Bank. This reduction has potentially reduced egg per recruit to 10% to 50% of previous levels when the midshore area was not heavily fished. The trend to lower overall E/R has greatly increased the risk of recruitment overfishing.

Management Considerations

Consultations have been ongoing with LFA 34 lobster fishermen since the release of the FRCC report in October 1995 through direct mail-out of interpretative documents, community-level meetings, discussions at regular Lobster Advisory Committee meetings, and two workshops. Fishers are currently preparing their response to the Minister's December 1997 directive to introduce new stock conservation measures in Fall 1998 which will lead to a doubling of **egg production per recruit** (E/R).

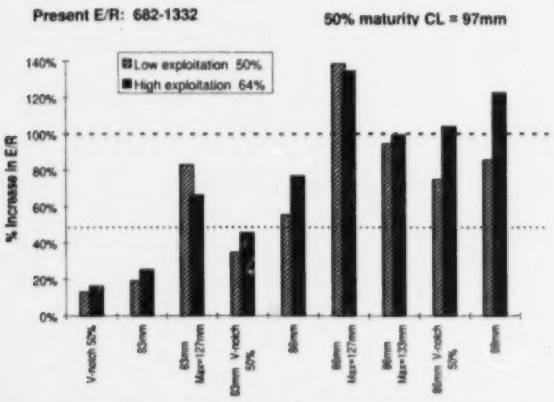
Egg per recruit estimates were derived using the Idoine-Rago E/R model (Anonymous 1996) and estimates of exploitation rate from the LCA.

The E/R values for nearshore and the German Bank area are between 682 and 1322 eggs per recruit. The overall E/R values for LFA 34 cannot be determined because information on the relative sizes of the nearshore and midshore are not available because landings are not recorded by areas fished.

Low values of E/R results in a higher risk of recruitment failure over the long term. In the past, the midshore portion of the district was not fished and had a high E/R which may have acted as a buffer against high exploitation rates and a low E/R in the nearshore areas. Models show that the contribution of a small portion of the population with a low exploitation rate that provides recruitment to a larger portion of the population can maintain the larger portion even when it is exposed to very high exploitation rate. However if high exploitation is applied to both portions of the populations, a collapse of both may result.

The stability of landings in the Gulf of Maine is likely due in part to the fact that a segment of the mature animals were not exploited and thus served as a brood stock and buffer against shifts in effort and climate.

If the loss of mature sizes observed on German Bank is representative of a major portion of the midshore then LFA 34 E/R has been decreased to 10-50% of what it was in the 1970s. If the current level of exploitation is maintained, further reductions in E/R are likely which will increase the already unacceptably high risk.



The percent increase in E/R from an increase V-notching, increase in minimum size and maximum size (MS) combinations applied to females.

The options available to double egg production include combinations of v-notching, minimum and maximum sizes limits. The combination of a minimum and maximum size increase allows more animals to reach maturity and reproduce while also establishing a pool of larger lobsters which can serve as a buffer during years of lower than average larval survival. A maximum size applied only to females will have a small reduction in yield but the increase in the minimum size will increase yield. It is possible that not protecting larger males could have a long-term effect on reproduction but it is felt that the faster growth rate of males and their ability to mate with a number of females each year will prevent that, though further study and monitoring will be necessary to confirm it.

Adopting v-notching as a conservation measure would require wide acceptance over the entire LFA. In estimating the benefits of v-notching it was assumed that 50% of the berried females caught would be notched. However based on current information from at-sea sampling it is assumed that berried females are not fully available to the fishery during the fishing season and catch rates are only 30% those of non berried females.

For more Information

Contact: Douglas S. Pezzack
Invertebrate Fisheries Division
Department of Fisheries and Oceans
Bedford Institute of Oceanography
P.O. Box 1006
Dartmouth, NS B2Y 4A2
Tel: (902) 426-2099
Fax: (902) 426-1862
E-Mail: PezzackD@mar.dfo-mpo.gc.ca

Contact: David R. Duggan
Invertebrate Fisheries Division
Department of Fisheries and Oceans
Bedford Institute of Oceanography
P.O. Box 1006
Dartmouth, NS B2Y 4A2
Tel: (902) 426-6183
Fax: (902) 426-1862
E-Mail: DugganD@mar.dfo-mpo.gc.ca

References

Anonymous 1996. 22nd Northeast Regional Stock Assessment Workshop (22nd SAW). 1996 Northeast Fisheries Science Center Reference Document 96-13.

Cadrin, S. and B. Estrella 1996 Length-Cohort Analysis of U.S. American Lobster Stocks. Northeast Fisheries Science Center Reference Document 96-15, 26.

DeWolf, A. G. 1974. The lobster fishery of the maritime provinces: economic effects of regulations. Bull. Fish. Res. Brd Canada 187: 59p.

Duggan, D. R. and D. S. Pezzack 1995. The Midshore Lobster Fishery Off Southwestern Nova Scotia: Inception, Development and Current Status. DFO Atl. Fish. Res. Doc 95/46: 38p.

FRCC, 1995. A Conservation Framework for Atlantic Lobster. FRCC95.R.1. Minister of Supply and Services Canada, Cat. No. FS23-278/1995E.

Pezzack, D.S., P. Lawton, D.R. Duggan, D.A. Robichaud, M.B. Strong, and I.M. Gutt. 1998. The American Lobster, *Homarus americanus*, fishery off of Southwestern Nova Scotia (Lobster Fishing Areas 34). Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 98/74.

DFO 1996. Lobster LFA 34 SW Nova Scotia. DFO Atlantic Fisheries Stock Status Report 96/118E: 4p.

DFO 1997. LFA 41 Offshore Lobsters. DFO Science Stock Status Report C3-14: 6p.

Venning, W. H. 1873. Annual report of the Department of Marine and Fisheries. Append. N.

This report is available from the:

Maritimes Regional Advisory Process
Department of Fisheries and Oceans
P.O. Box 1006, Stn. B203
Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2
Phone number: 902-426-7070
e-mail address: myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca

Internet address: www.dfo-mpo.gc.ca/csas
ISSN: 1480-4913

La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

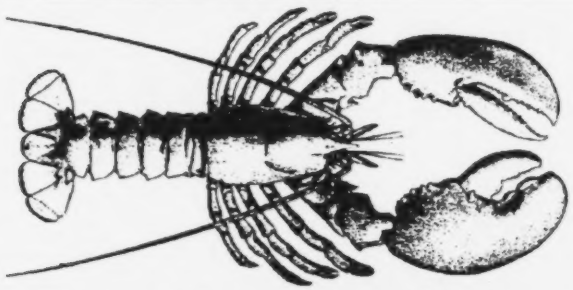
Correct citation for this publication:

DFO, 1998. Southwest Nova Scotia Lobster (LFA 34). DFO Sci. Stock Status Report. C3-62 (1998).

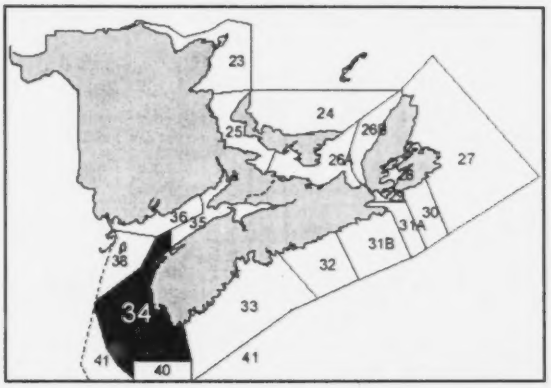
Fisheries and Oceans Pêches et Océans

Région des Maritimes

MPO - Sciences
Rapport sur l'état des stocks C3-62(1998)



Homard du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse (ZPH 34)



Renseignements de base

Le homard est un crustacé dont le squelette se trouve à l'extérieur du corps (exosquelette); il doit s'en débarrasser pour grandir (processus appelé mue). Les très jeunes homards muent de 3 à 4 fois par an, augmentant leur poids de 50 % et leur longueur de 15 % à chaque mue. Dans les eaux de la baie de Fundy, il faut aux homards 8 ans ou plus pour atteindre la longueur de carapace (LC) réglementaire de 81 mm. À cette taille, les homards pèsent 0,45 kg (1 lb) et muent une fois par an. Les gros homards muent moins souvent; ainsi, un homard de 1,4 kg (3 lb) ne mue qu'une fois tous les 3 ou 4 ans environ. Le plus gros homard signalé pesait 20 kg (44 lb) et aurait eu entre 40 et 65 ans.

Au large du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse, les homards atteignent la maturité entre 95 et 100 mm LC, à un poids moyen de 0,7 kg (1,5 lb). Les femelles adultes s'accouplent après la mue, au milieu de l'été; l'été suivant, elles produisent des œufs qu'elles gardent attachés sous leur queue pendant 10 à 12 mois. Les œufs éclosent en juillet ou août. Les larves vont alors passer de 30 à 60 jours à se nourrir et à grossir près de la surface avant de se fixer au fond et d'y chercher abri. Pendant les 2 ou 3 premières années de sa vie, le homard demeure dans son abri ou à proximité, évitant les petits poissons prédateurs. À mesure qu'il grossit et court moins de risques de servir de proie, il se déplace davantage, mais devient plus vulnérable en présence des casiers à homards.

Le homard vit le long des côtes, du sud du Labrador au Maryland, les principales pêcheries se trouvant dans le golfe du Saint-Laurent et le golfe du Maine. Bien qu'on le rencontre en plus grand nombre dans les eaux côtières, on le trouve aussi dans les eaux chaudes et profondes du golfe du Maine et le long de l'extrémité du plateau continental, près de l'île de Sable, jusqu'au large de la Caroline du Nord. Le homard entreprend des migrations saisonnières qui l'entraînent dans les eaux peu profondes en été et profondes en hiver. Dans la plus grande partie de son aire, ces mouvements se limitent à quelques kilomètres; cependant, dans le golfe du Maine, les zones de pêche hauturière du plateau néo-écossais et au large de la Nouvelle-Angleterre, le homard peut entreprendre des migrations sur de longues distances, parfois des dizaines et même des centaines de kilomètres. Les études de marquage ont aussi montré qu'au moins une partie de ces homards revenaient dans le même secteur chaque année.

Depuis peu de temps, on considère la population du golfe du Maine comme une métapopulation, c'est-à-dire composée d'un certain nombre de sous-populations liées de diverses façons par les déplacements des larves et des adultes. Le nombre et la répartition de ces sous-populations demeurent inconnus.

Sommaire

- Les débarquements demeurent élevés et stables depuis la saison 1990-1991, mais une plus grande proportion d'entre eux est capturée au début de la saison, ce qui reflète une augmentation de l'effort de pêche réel.

- Les débarquements sont peut-être restés élevés en partie à cause d'une intensification de la pêche semi-hauturière. On manque de renseignements sur la distribution spatiale des prises et de l'effort en raison de la nature du système de collecte de statistiques, qui ne comprend que les ports de débarquement.

- Les taux de prises et la distribution des tailles dans la pêche côtière semblent inchangés depuis la dernière décennie.

- Les taux d'exploitation dans les eaux côtières sont élevés et semblent stables, mais plus de 70 % des débarquements sont composés de nouvelles recrues qui ne se sont pas encore reproduites.

- Le nombre de homards de taille inférieure à la taille réglementaire dans les casiers dénote un recrutement qui demeure

apparemment élevé depuis la fin des années 1980.

- La fréquence des tailles dans les zones de pêche semi-hauturière comme le banc German reflète une moindre proportion de femelles à maturité; les taux d'exploitation dans ces zones semblent aussi élevés que dans les eaux côtières.

- Depuis le début de la pêche semi-hauturière, à la fin des années 1970, le nombre d'oeufs par recrue a diminué de 2 à 8 fois dans l'ensemble de la ZPH 34.

- Les résultats de l'analyse des oeufs par recrue confirment que le stock fait l'objet d'une surpêche des recrues; un accroissement de la production d'oeufs contribuerait à maintenir le recrutement.

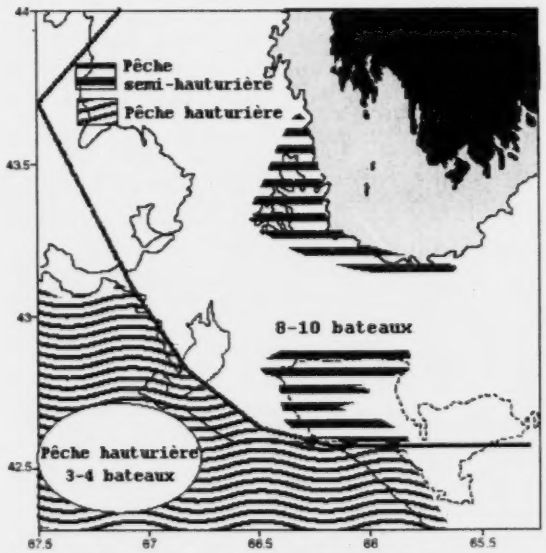
La pêche

Le régime de **gestion** repose sur la pêche restreinte et sur la limitation de l'effort :

Saison :	du dernier lundi de novembre au 31 mai
Taille minimale :	81 mm de LC
N^{bre} max. de casiers :	375, du début de la saison au 31 mars 400, du 1er avril au 31 mai
N^{bre} de permis :	Catégorie A (temps plein) : 968 Catégorie B (temps partiel) : 5 Partenariats : 2

La ZPH 34, située dans le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse, est une des zones de pêche du homard les plus productives du monde. Elle va du Digby Neck à la baie Barrington et couvre une superficie totale de 21 000 km^2. C'est une région de grande diversité, où la pêche a lieu aussi bien dans les eaux peu profondes situées près de la côte que dans les eaux profondes se trouvant juste en deçà de la zone de pêche hauturière du homard, à 92 km (50 milles marins) des côtes. Ces dernières années, les débarquements des 977 titulaires de permis ont dépassé les 10 000 t, ce qui représente plus de 25 % de tous les débarquements de homard au Canada.

Avant le milieu des années 1970, les **lieux de pêche du homard** se limitaient essentiellement aux profondeurs inférieures à 30 brasses. Les bateaux de pêche côtière commencèrent ensuite à explorer les fonds de pêche un peu plus éloignés de la côte, si bien qu'au milieu de la décennie ils pêchaient sur le banc de Brown et sur le banc German. La pêche dans ces eaux plus profondes, appelée pêche semi-hauturière a continué de prendre de l'expansion, certains pêcheurs s'y consacrant pendant toute la saison, d'autres la pratiquant une partie de la saison, en se rapprochant de la zone côtière au fur et à mesure que les taux de prises y augmentaient. L'effort de pêche semi-hauturière n'a cessé de s'accroître; il représentait environ 10 % des débarquements en 1992-1993 (Duggan et Pezzack, 1995), proportion qui est peut-être passée maintenant à plus de 25 %.



Répartition de la pêche semi-hauturière et de la pêche hauturière à leurs débuts, au milieu des années 1970

Zones de pêche semi-hauturière, d'après les renseignements provenant des pêcheurs, des agents des pêches et des patrouilles aériennes en 1996-1997.

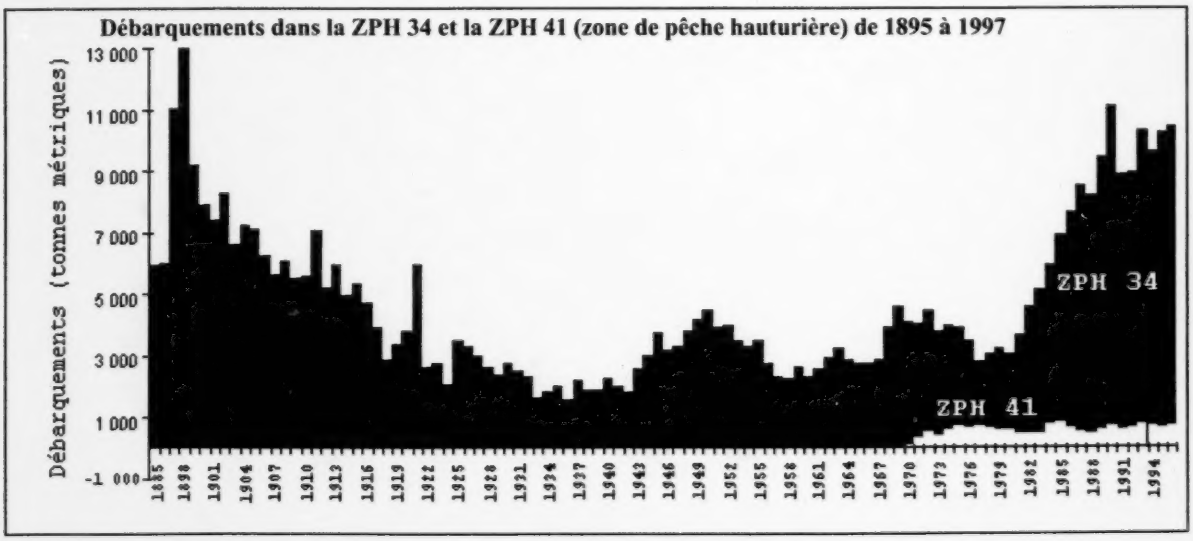
La pêche semi-hauturière soulève certaines inquiétudes, car elle représente une expansion de la pêche dans une partie du stock qui était inexploitée auparavant, et qui a pu constituer une source de recrutement et une réserve en périodes de faibles recrues.

En novembre 1995, le Conseil pour la conservation des ressources halieutiques (CCRH) a présenté une révision de l'état de la **conservation** dans la pêche du homard de l'Atlantique. Dans son rapport (CCRH, 1995), il concluait que les pêches actuelles se pratiquaient à des taux d'exploitation élevés, qu'elles portaient surtout sur des homards immatures et qu'elles ne permettaient pas une production d'oeufs adéquate. Le CCRH recommandait la mise en place d'un nouveau cadre de conservation visant à créer sept unités de conservation (aires de production du homard), au sein desquelles des mesures seraient adoptées pour accroître la production d'oeufs. Le CCRH préconisait aussi un objectif de production d'oeufs par recrue (O/R) équivalant à 5 % de cette production dans une population inexploitée. À noter que

Débarquements de homard de la ZPH 34 (tonnes métriques)

						moyennes sur 10 ans		
1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97*	61-70	71-80	81-90
8 876	8 919	10 308	9 646	10 263	10 415	3 231	3 575	7 734

*chiffres préliminaires



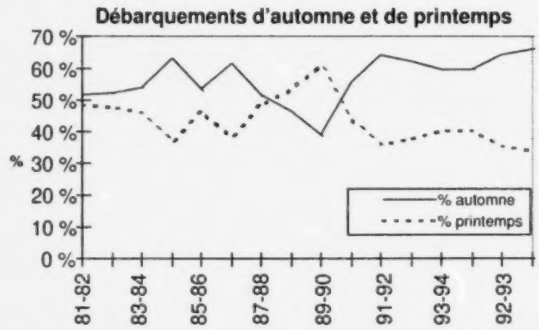
la ZPH 34 est une grande composante de l'APH du golfe du Maine, qui comprend les ZPH 34 à 38 et certaines parties de la ZPH 41.

Bien que de façon générale l'industrie ait reconnu la nécessité d'un changement, elle ne s'est pas ralliée à l'objectif fixé par le CCRH et il a été décidé de viser un doublement de la production O/R. En décembre 1997, le ministre donnait pour directive aux pêcheurs de homard de l'Atlantique de mettre en oeuvre de nouvelles mesures de conservation qui permettraient de doubler en quatre ans la production O/R actuelle.

La pêche commerciale du homard a commencé au milieu des années 1800; à la fin des années 1890, ses **débarquements** dépassaient les 12 000 t. Ceux-ci diminuèrent ensuite, pour tomber à 1 700 t en 1920. Dès 1872, on s'était inquiété (Venning, 1873) d'une baisse observée pour la première fois dans la taille moyenne du homard. Au cours des 50 années qui suivirent, de nombreuses commissions gouvernementales se penchèrent sur la question et recommandèrent des changements à la réglementation afin d'enrayer cette baisse et de protéger la pêche (DeWolf, 1994). Les débarquements restèrent faibles (1 500-2 500 t) du début des années 1920 au milieu des années 1940. Ils connurent une hausse en 1946, après la guerre, pour se maintenir entre 2 200 et 4 500 t jusqu'au début des années 1980. Ils augmentèrent pendant toute la décennie 1980, grâce à un accroissement de l'effort de pêche et à une poussée générale du recrutement en l'atlantique ouest, atteignant un sommet de 11 000 t au cours de la saison 1990-1991. Cette poussée de recrutement, a été très probablement due pour l'essentiel à des conditions environnementales.

Les débarquements sont depuis demeurés élevés dans la ZPH 34 et dans le reste du golfe du Maine (ZPH 35-41, Maine, New Hampshire et Massachusetts). En 1996-1997, ils atteignaient 10 415 t, et étaient les deuxièmes du siècle en importance, représentant 2,8 fois la moyenne de la période 1971–1980.

S'ils sont restés élevés depuis le sommet atteint en 1990-1991, les débarquements ont été capturés en proportion croissante dans la première moitié de la saison; cela pourrait dénoter une plus grande efficacité des pêcheurs et une hausse de l'effort en automne.



Pourcentage des débarquements d'automne et de printemps dans la ZPH 34

On compare les débarquements récents sur une base saisonnière, car cela correspond mieux au cycle biologique du homard et à la pêche. Les homards rallient le groupe de première mue du stock exploitable en été et composent l'essentiel des prises de l'automne et du printemps suivants.

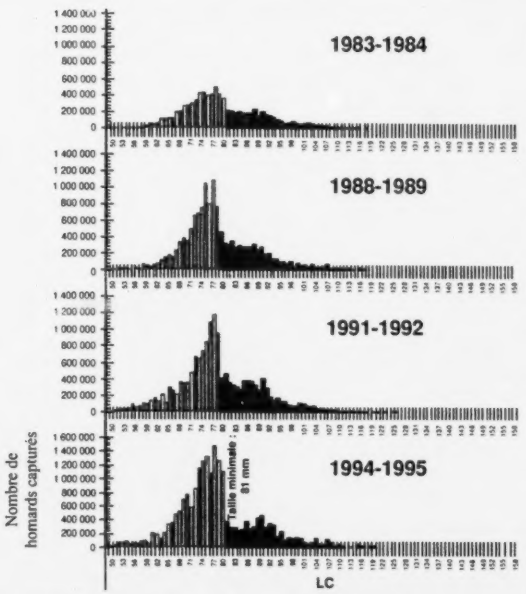
Les débarquements sont enregistrés par port de débarquement, sans indication sur le lieu réel de pêche. On ne dispose donc pas de renseignements fiables sur les débarquements en provenance de la zone de pêche semi-hauturière. L'absence de données sur la provenance des prises est dangereuse, car elle rend impossible une évaluation complète de la pêche.

État de la ressource

L'évaluation de l'état de la ressource repose sur un examen des tendances des débarquements, des fréquences de tailles dans les prises commerciales, des taux d'exploitation et des tendances des taux de prises (PUE), consignés dans les journaux de bord tenus volontairement par les pêcheurs.

On procède à un **échantillonnage en mer** dans les grands ports de la ZPH 34 depuis plus de 20 ans. Les échantillons sont habituellement prélevés dans la deuxième et la troisième ainsi que dans les deux dernières semaines de la saison. Le degré d'échantillonnage a varié au fils des ans; il était au plus bas vers le milieu des années 1990, pendant lesquelles seulement trois ports ont fait l'objet d'un échantillonnage au printemps. Il a été accru dans la saison 1997-1998, lorsqu'on a décidé de prélever des échantillons mensuels dans un corridor allant de la baie Lobster à la limite de la zone de pêche hauturière. D'autres échantillons ont été prélevés en haute mer dans les secteurs adjacents à la ZPH 41. Enfin, on a également recueilli des échantillons en automne et au printemps à Port Maitland et au sud de l'île Cape Sable.

La **fréquence des tailles** parmi les prises varie le long de la côte, en fonction de la profondeur, de la distance de la côte et de la saison. Pour utiliser des méthodes d'évaluation fondées sur la longueur, il faut connaître la structure de tailles globale, ce qui est impossible sans information sur les tendances spatio-temporelles des tailles et des débarquements.



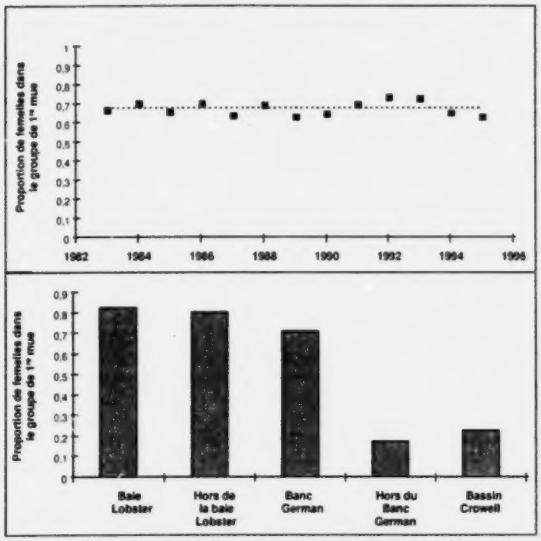
Nombre relatif de homards débarqués, selon la taille, par les pêcheurs côtiers de la ZPH 34

Avant 1997, les éléments spatio-temporels nécessaires étaient absents de l'échantillonnage; même avec les améliorations apportées en 1997-1998, l'échantillonnage ne porte que sur une partie de la pêche. Les scientifiques sont donc incapables actuellement de décrire entièrement les changements survenant dans la distribution des tailles pour l'ensemble de la ZPH 34.

L'examen des fréquences de tailles dans les débarquements de la pêche côtière des années 1980 révèle qu'une poussée de recrutement est à l'origine de la hausse des débarquements. Le nombre de prérecrues a augmenté pendant toute la décennie 1980, même avec l'introduction progressive des orifices d'évasion, qui permettent au petit homard de taille non réglementaire de s'échapper.

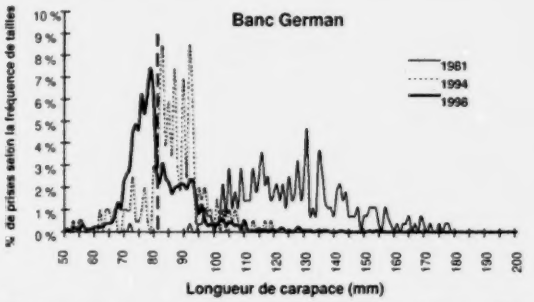
Entre 1983 et 1995, une proportion forte (70 %) mais stable des prises de la pêche côtière provenait du groupe de première mue (femelles de 81 à 92 mm). Le pourcentage de prises provenant du groupe de première mue

est plus élevé dans la pêche semi-hauturière et hauturière, quoique sur le banc German il soit comparable à celui de la pêche côtière.



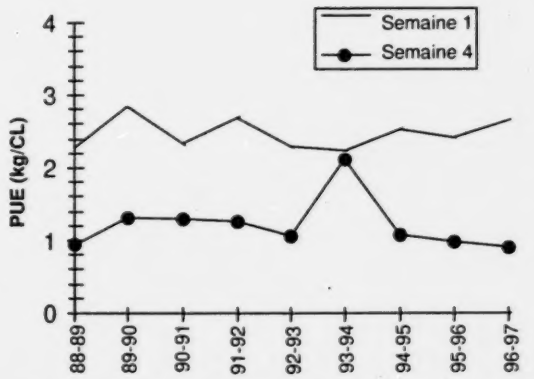
Proportion de femelles du groupe de première mue (81-92 mm) débarquées dans la ZPH 34 et proportion de femelles du groupe de première mue dans des échantillons prélevés en mer dans certains secteurs en 1997-1998

Le banc German est un des premiers lieux de pêche semi-hauturière à avoir été exploité; il demeure un fond de pêche important. Les données sur la taille sont limitées en ce qui concerne ce banc, mais des comparaisons entre un échantillon prélevé en 1981 et des échantillons de 1991 et 1998 dénotent apparemment un changement important dans la structure des tailles; on est en effet passé d'une fréquence de tailles multi-cohortes dominée par les homards adultes à une pêche axée sur les recrues, dont 70 % des prises proviennent du groupe de première mue. Le taux d'exploitation actuel dans cette partie du stock est égal ou supérieur à celui de la pêche côtière. La diminution des homards de taille adulte a eu des effets importants sur la production d'oeufs et les estimations d'O/R. En revanche, la fréquence de tailles a été relativement stable sur les divers lieux de pêche hauturière depuis le début de cette pêche, en 1972 (MPO, 1997).

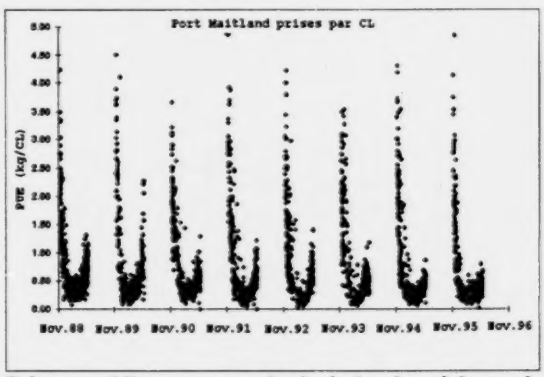


Changement dans la fréquence des tailles (longueur de carapace, en mm) entre 1981 et 1998 sur le banc German

Les données sur les **taux de prises** (kg/casier levé) provenant des journaux de bord tenus volontairement ne révèlent pas de changement constant au cours de la dernière décennie.

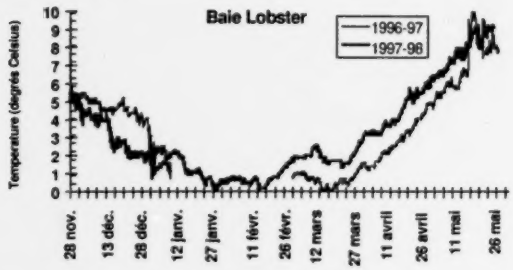


Débarquements (kg) par casier levé la première semaine et la quatrième semaine



Prises quotidiennes par casier levé chez les pêcheurs de la coopérative de Port Maitland

Les tendances des prises et des PUE sont comparables dans toutes les parties de la ZPH 34. Les débarquements et les PUE sont élevés au début de la saison, puis fléchissent nettement dans les deux à trois premières semaines, durant lesquelles entre 30 et 50 % des prises totales de la saison sont capturées. Comme pendant cette période la température chute également, une partie de la baisse des PUE peut être liée à une moindre capturabilité. Les taux de prises demeurent faibles en hiver et augmentent à nouveau au printemps.



Températures de l'eau dans la baie Lobster

On a utilisé l'analyse par cohorte de longueur (LCA) pour estimer le **taux d'exploitation**. Les résultats obtenus étaient généralement inférieurs à ceux des évaluations antérieures (CCRH, 1995 : entre 60 et 80 %), puisqu'ils sont de l'ordre de 50 à 64 %.

La LCA a initialement été conçue pour les évaluations du poisson de fond, mais elle a été adaptée au homard américain (Cadrin et Estrella, 1996). Elle fait appel à la fréquence de tailles et à des données sur la croissance. On l'avait déjà utilisée pour l'évaluation de 1996 dans la ZPH 34, mais, depuis, l'acquisition de meilleurs renseignements sur la croissance a abouti à des estimations plus basses pour les eaux côtières, tandis que de nouvelles données sur la taille se sont traduites par des estimations plus élevées pour la zone de pêche semi-hauturière.

En raison du manque de renseignements sur la répartition des prises au sein de la ZPH, il est impossible de combiner les données sur les tailles dans les zones de pêche semi-hauturière et côtière, ce qui est nécessaire pour estimer le taux d'exploitation global dans la ZPH 34. Par conséquent, on présente des estimations distinctes pour la zone de pêche côtière, pour la partie de la zone de pêche semi-hauturière que constitue le banc German et pour les eaux plus profondes de la zone de pêche semi-hauturière. On fournit également le taux d'exploitation pour la partie de la ZPH 41 (zone de pêche hauturière) se trouvant sur le plateau néo-écossais.

Taux d'exploitation

Zone de pêche	Estimations du taux d'exploitation (%) en 1996	Estimations du taux d'exploitation (%) en 1998
côtière	70	55 (entre 50 et 64)
semi-hauturière banc German	45	66
semi-hauturière hors du banc German	pas disponible	30
hauturière plateau néo-écossais (ZPH 41)	20	20

Les taux d'exploitation dans la zone côtière sont demeurés relativement constants dans les années 1980 et 1990, malgré une hausse de l'abondance et le déplacement d'une partie de l'effort de pêche vers la zone de pêche semi-hauturière. En revanche, les taux d'exploitation de la pêche semi-hauturière, sont passés de pratiquement zéro dans les années 1970 à des niveaux comparables à ceux de la zone côtière sur le banc German et à 30 % dans les eaux plus profondes de la ZPH.

Incertitudes

Les renseignements spatiaux (sur le lieu) et temporels (sur le moment) des

débarquements sont essentiels à l'évaluation des stocks. Or, on ne sait rien de la répartition des débarquements et du moment où ils sont capturés dans la zone considérée, ce qui rend difficile l'étude des changements des habitudes de pêche et l'évaluation des taux d'exploitation globaux. Comme la proportion relative des débarquements de la pêche semi-hauturière est inconnue, il est impossible d'estimer les taux d'exploitation globaux.

Il importe de comprendre la nature de la **structure du stock** pour bien évaluer les besoins en matière de conservation dans les différents secteurs et prédire les effets bénéfiques de tout changement. Les liens entre la pêche côtière, la pêche semi-hauturière et la pêche hauturière sont essentiels dans la gestion de ces pêches. On ne connaît pas encore très bien les relations existant entre les diverses parties du golfe du Maine, mais il est possible que nous ayons affaire à une métapopulation et à de nombreuses sous-populations, qui sont à divers degrés indépendantes mais qui échangent des larves et des homards adultes avec les stocks adjacents. L'importance de cet échange variera sur une échelle spatiale, voire temporelle. À noter que ces sous-populations ne correspondent pas aux limites internationales ou à celles qui sont établies pour la gestion.

L'utilisation de la LCA dans la présente évaluation représente l'introduction d'une nouvelle méthode d'évaluation des stocks canadiens de homard. L'expérience de l'emploi de cette méthode est limitée et on s'efforce actuellement d'éliminer un bon nombre des incertitudes associées à cette forme d'évaluation. La méthode en question aboutit à des estimations du taux d'exploitation inférieures aux précédentes. Le modèle repose sur des estimations précises de la croissance et de la structure de tailles établies d'après les échantillons prélevés en mer. Or, le programme actuel d'échantillonnage en mer peut être insuffisant pour refléter les changements dans le taux d'exploitation.

La LCA est fondée sur certaines hypothèses de recrutement stables et de taux d'exploitation, qui ne sont peut-être pas valables pour toutes les années ou tous les secteurs. Par ailleurs, il y a lieu d'examiner le traitement que réserve cette méthode aux parties protégées de la population, comme les femelles oeuvées. L'intégration de ces dernières pourrait réduire légèrement les estimations des taux d'exploitation actuels.

L'analyse de la production actuelle d'**oeufs par recrue** (O/R) et des avantages des divers scénarios de gestion est fondée sur un modèle O/R amélioré, élaboré depuis l'étude réalisée par le CCRH (CCRH, 1995). Certaines incertitudes demeurent dans l'application du modèle :

1. Plus faibles taux d'exploitation obtenus avec la LCA. Ces nouvelles estimations sont incertaines et risquent d'aboutir à une surestimation des avantages provenant de certaines mesures de conservation des stocks. C'est pourquoi on a ajouté des séquences d'utilisation du modèle qui font appel à un taux d'exploitation plus élevé.

2. Échelles temporelles pertinentes à la mesure de l'augmentation des oeufs par recrue (O/R) resultant d'une mesure donnee de conservation. Par exemple, une mesure comme l'adoption d'une taille maximale ne permet d'atteindre toute l'augmentation de production O/R escomptée que dans un délai pouvant aller jusqu'à 40 ans après son adoption.

Perspectives

Pour l'essentiel, les débarquements sont demeurés élevés et stables depuis 1991, et il n'y a pas d'indice de déclin immédiat du recrutement dans les eaux côtières. Les captures surviennent toutefois plus tôt dans la saison, ce qui permet de croire à une hausse de l'effort réel. Dans ces eaux, les taux d'exploitation sont élevés, malgré le déplacement d'une partie de l'effort de pêche vers la zone de pêche semi-hauturière, où le maintien de forts niveaux de pêche a fait réduire l'abondance des homards adultes sur le banc German. Cette réduction a pu entraîner une diminution de 10 à 50 % de la production d'oeufs par recrue comparativement aux niveaux antérieurs à cette forte exploitation. La tendance générale à la baisse des O/R a grandement augmenté les risques de surpêche des recrues.

Considérations de gestion

Des consultations sont en cours avec les pêcheurs de homard de la ZPH 34 depuis la parution du rapport du CCRH, en octobre 1995; elles font ou ont fait appel à l'envoi direct de documents explicatifs, à des réunions communautaires, à des débats dans le cadre des réunions ordinaires du Comité consultatif du homard et à deux ateliers. Les pêcheurs préparent actuellement leur réponse à la directive donnée par le ministre en décembre 1997, visant l'adoption, en automne 1998, de nouvelles mesures de conservation destinées à doubler la **production O/R.**

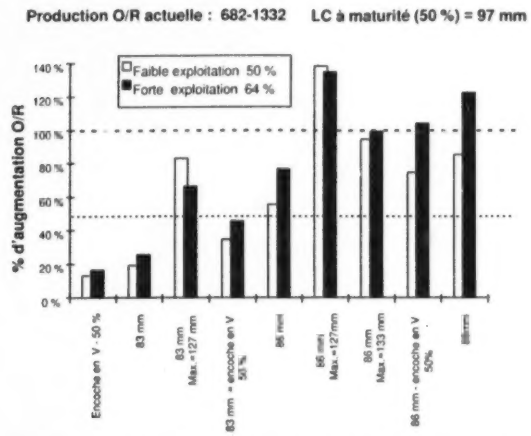
Les estimations d'oeufs par recrue sont fondées sur des versions récentes du modèle O/R Idoine-Rago (anonyme, 1996) et sur les estimations du taux d'exploitation établies d'après la LCA.

En ce qui concerne les eaux côtières et le banc German, la production O/R se situe entre 682 et 1 322 oeufs par recrue. On ne peut déterminer la production O/R globale de la ZPH 34 faute de renseignements sur les tailles relatives du secteur côtier et des eaux de pêche semi-hauturière, les débarquements n'étant pas consignés en fonction des lieux de pêche.

Aux faibles valeurs O/R est associé un plus grand risque de piètre recrutement à long terme. Autrefois, le secteur de pêche semi-hauturière de la zone était inexploité et sa production O/R élevée a pu servir à contrecarrer des taux d'exploitation élevés et une faible production O/R dans les eaux côtières. Les modèles révèlent que la contribution d'une petite partie de la population qui fait l'objet d'une faible exploitation et fournit des recrues à une plus grande portion de la population peut servir à stabiliser cette dernière même lorsqu'elle est assujettie à une très forte exploitation. Toutefois, si les deux composantes sont fortement exploitées, il peut en résulter un effondrement de la population.

La stabilité des débarquements dans le golfe du Maine est vraisemblablement due en partie au fait qu'un segment de la population de homards adultes n'est pas exploitée et sert de stock reproducteur et de protection contre les changements dans l'effort et les conditions climatiques.

Si la diminution du nombre de homards de taille adulte observée sur le banc German est représentative de ce qui s'est produit dans la majeure partie du secteur de pêche semi-hauturière, cela signifie que la production O/R de la ZPH 34 est tombée à 10-50 % de ce qu'elle était dans les années 1970. Si le niveau d'exploitation actuel est maintenu, d'autres diminutions de la production O/R accroîtraient vraisemblablement le risque, qui est déjà trop grand.



Pourcentage d'augmentation de la production O/R correspondant à des combinaisons d'augmentation du marquage par encoche en V et des tailles minimale et maximale chez les femelles

Les options qui s'offrent pour doubler la production d'oeufs comprennent des combinaisons de marquage par encoche en V et une réglementation imposant des tailles minimale et maximale à la récolte. L'augmentation combinée des tailles minimale et maximale permet à un plus grand nombre de homards d'atteindre la maturité et de se reproduire, tout en créant un groupe de gros homards qui peut servir de réserve en période de survie larvaire inférieure à la moyenne. Une taille maximale appliquée uniquement aux femelles se traduira par une légère baisse du rendement, mais l'augmentation de la taille minimale occasionnera une hausse du rendement. Il se peut que l'exclusion des mâles de cette forme de protection ait des répercussions à long terme sur la reproduction, mais on ne croit pas que cela sera le cas en raison de la croissance plus rapide des mâles et de leur capacité à s'accoupler avec diverses femelles; toutefois, de plus amples études seront nécessaires pour le confirmer.

Pour que le marquage en V devienne une mesure de conservation, il faudrait qu'il soit adopté dans la totalité de la ZPH. Dans l'estimation des avantages de cette mesure, on a tenu pour acquis que 50 % des femelles oeuvées capturées seraient ainsi marquées. Or, d'après les renseignements actuels fondés sur l'échantillonnage en mer, les femelles oeuvées ne seraient pas pleinement accessibles à la capture pendant la saison de pêche et ne représenteraient que 30 % des prises de femelles non oeuvées.

Pour obtenir de plus amples renseignements,

communiquer avec : Douglas S. Pezzack
Division des invertébrés
Ministère des Pêches et des Océans
Institut océanographique de Bedford
C. P. 1006
Dartmouth (N.-É.) B2Y 4A2
Tél. : (902) 426-2099
Fax : (902) 426-1862
Courriel : PezzackD@mar.dfo-mpo.gc.ca

ou avec : David R. Duggan
Division des invertébrés
Ministère des Pêches et des Océans
Institut océanographique de Bedford
C. P. 1006
Dartmouth (N.-É.) B2Y 4A2
Tél. : (902) 426-6183
Fax : (902) 426-1862
Courriel : DugganD@mar.dfo-mpo.gc.ca

Références

Anonyme 1996. 22nd Northeast Regional Stock Assessment Workshop (22nd SAW). 1996 Northeast Fisheries Science Center Reference Document 96-13.

Cadrin, S. and B. Estrella 1996 Length-Cohort Analysis of U.S. American Lobster Stocks. Northeast Fisheries Science Center Reference Document 96-15, 26.

DeWolf, A. G. 1974. The lobster fishery of the maritime provinces: economic effects of regulations. Bull. du Cons. des pêcheries du Canada 187 : 59 p.

Duggan, D. R. and D. S. Pezzack 1995. The Midshore Lobster Fishery Off Southwestern Nova Scotia: Inception, Development and Current Status. MPO - Doc. de rech. sur les pêches dans l'Atlant. 95/46 : 38 p.

CCRH, 1995. Un cadre pour la conservation des stocks du homard de l'Atlantique. CCRH95.R.1. Ministre des Approvisionnements et Services Canada, n° de cat. FS23-278/1995F.

Pezzack, D.S., P. Lawton, D.R. Duggan, D.A. Robichaud, M.B. Strong, and I.M. Gutt. 1998. The American Lobster, *Homarus americanus*, fishery off of Southwestern Nova Scotia (Lobster Fishing Areas 34). MPO, Secr. can. pour l'éval. des stocks. Doc. de rech. 98/74.

MPO 1996. Homard de la ZPH 34. S.-O. de la Nouvelle-Écosse. Pêches de l'Atlantique, Rapp. sur l'état des stocks 96/118F : 4 p.

MPO 1997. Homard de haute mer de la ZPH 41. MPO - Sciences, Rapp. sur l'état des stocks C3-14 : 6 p.

Venning, W. H. 1873. Annual report of the Department of Marine and Fisheries. Append. N.

On peut se procurer des exemplaires du rapport à l'adresse suivante :

Processus consultatif régional des Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1006, succursale B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
CANADA B2Y 4A2
Téléphone : 902-426-7070
C. élec : myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca

Adresse Internet: http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas
ISSN : 1480-4921

English version is available on request at the above address.

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO, 1998. Homard du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse (ZPH 34). MPO - Sciences, Rapp. sur l'état des stocks. C3-62(1998).